

EP21983 (2)

**PCT**

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : C09J 5/06, 163/00, C08G 59/68 // H05K 3/38	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/34992 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 13. August 1998 (13.08.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/00317 (22) Internationales Anmeldedatum: 5. Februar 1998 (05.02.98) (30) Prioritätsdaten: 197 05 027.1 10. Februar 1997 (10.02.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BAYER, Heiner [DE/DE]; Donaustasse 4h, D-82140 Olching (DE). WIPFELDER, Ernst [DE/DE]; Neumarkterstrasse 84a, D-81673 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: CA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(54) Title: METHOD FOR GLUING A SURFACE TO A COMPONENT (54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM VERKLEBEN EINES BAUELEMENTS MIT EINER OBERFLÄCHE (57) Abstract By using a specially modified epoxide-based adhesive, surfaces can be glued both precisely and quickly to a component. The parts which are to be glued are precisely adjusted to the gluing area, fixed by UV light and subsequently thermally hardened. (57) Zusammenfassung Unter Verwendung eines besonders modifizierten Klebstoffs auf Epoxidbasis gelingt ein schnelles und exaktes Verkleben von Bauteilen mit einer Oberfläche, indem die zu verklebenden Teile an der Klebestelle exakt justiert, mit UV-Licht fixiert und anschließend thermisch ausgehärtet werden.		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Verfahren zum Verkleben eines Bauelements mit einer Oberfläche.

5

In vielen Bereichen der Technik werden Werkstücke bereits ausschließlich durch Verkleben verbunden und befestigt. Verdrängt werden dadurch herkömmliche Befestigungsverfahren wie Schweißen, Löten, Schrauben oder dergleichen. Für die stetig wachsenden Einsatzbereiche sind dabei Klebstoffe erforderlich, die den unterschiedlichsten Anforderungen genügen müssen. In der Elektronik und der optischen Nachrichtentechnik werden verstärkt Reaktionsharze zur zuverlässigen und kostengünstigen Montage verschiedener Materialien und Bauteile eingesetzt. Aus fertigungstechnischen Gründen werden dabei Einkomponentensysteme angestrebt, die ohne weitere Vorbehandlung direkt zum Verkleben eingesetzt werden können. Nachteilig daran ist, daß die Einkomponentensysteme erst bei erhöhter Temperatur rasch härtbar sind. Kurze Taktzeiten, wie sie für eine automatische Fertigung erforderlich sind, sind daher schwer zu realisieren.

Für verschiedene Klebprobleme, insbesondere bei der optischen Nachrichtentechnik, ist eine exakte Justierung der zu verklebenden Bauteile erforderlich. Diese muß vor der endgültigen Härtung erfolgen, wobei die justierten Bauteile bis zur Härtung häufig noch fixiert werden müssen, da der Klebstoff während der Härtung einen niederviskosen Zustand durchläuft. Außerdem kann der Klebstoff ein Schwundverhalten aufweisen, welches wiederum eine Dejustierung zur Folge hat.

Neben der Dejustierung kann auch die thermische Belastung während der Härtung von einkomponentigen Reaktionsharzen zu starken Spannungen oder gar zu Schädigungen der zu verklebenden Teile bzw. Bauelemente führen. Die Temperaturempfindlich-

keit von zu verklebenden Teilen kann die Härtungstemperatur außerdem nach oben begrenzen, so daß bei niedriger Temperatur härtende Klebstoffe erforderlich sind.

- 5 Eine Möglichkeit der schnellen Fixierung bieten UV-härtbare Klebstoffe. Diese weisen jedoch in vielen Fällen nicht die erforderliche Kombination an Eigenschaften auf, die zu einer dauerhaften und zuverlässigen Verklebung führen. In vielen Fällen wird daher ein zweiter Klebstoff, in der Regel ein
- 10 Epoxidharz, eingesetzt, um die Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit der Klebeverbindung sicherzustellen. Nachteilig daran ist, daß sich lichterhärtendes Harz und Epoxidharz in unvoreilhafter Weise beeinflussen können. Auch schon die Notwendigkeit von zwei verschiedenen Klebstoffen ist an sich unerwünscht.
- 15

- Aus der DE-A 40 38 989 ist ein Klebeverfahren mit Hilfe eines kationisch initiiert härtbaren Epoxidharzes bekannt, bei dem der Klebstoff mittels UV-Licht aktiviert wird und dann bei
- 20 relativ milder Temperatur thermisch aushärtbar ist. Nachteilig an diesem Verfahren ist, daß für die rasche Fixierung eine Erwärmung der Klebestelle erfolgen muß, und die Übertragung einer ausreichenden Wärmemenge erforderlich ist. Dies begrenzt die Taktzeiten in automatischen Fertigungsverfahren.
- 25 Außerdem härtet dieser Klebstoff nur dort, wo eine Bestrahlung erfolgt ist nicht an den Stellen, wo überhaupt keine Bestrahlung erfolgt ist.

- Ein weiteres Problem besteht darin, einen für thermoplastische Oberflächen geeigneten Klebstoff zu finden, der eine
- 30 schnelle und exakte Härtung ermöglicht.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur schnellen und exakten Verklebung von zwei Fügeteilen

anzugeben, von denen zumindest eines eine thermoplastische Oberfläche aufweisen kann.

5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Das erfindungsgemäße Verfahren besteht aus den Verfahrensschritten

10

- Klebstoffauftrag auf zumindest eine der zu verklebenden Oberflächen
- Aneinanderfügen der zu verklebenden Oberflächen
- Justierung der zu verklebenden Teile gegeneinander
- 15 - Fixierung der Klebestelle durch UV/VIS-Bestrahlung und
- (vollständige) thermische Härtung der Klebestelle.

20

Dabei wird ein Klebstoff auf Epoxidbasis verwendet, der mit Polyol modifiziert ist und Initiatoren sowohl für die lichtinduzierte kationische Härtung als auch für die thermische Härtung enthält. Überraschend hat sich nun gezeigt, daß mit einem solchen Klebstoff eine rasche und ausreichend sichere Fixierung der Klebestelle durch UV-Bestrahlung zum Beispiel mit einer UV-Lampe möglich ist. Die Fixierung erfolgt innerhalb von maximal 15 Sekunden und wird in einem Ausführungsbeispiel bereits bei 5 Sekunden Bestrahlungsdauer erreicht. Noch wesentlich kürzere Bestrahlungszeiten sind mit einem UV-Laser erreichbar. Durch den kationischen Katalysator ist es ausreichend, eine anteilmäßig nur geringe Oberfläche des Klebstoffs bzw. der Klebestelle zu bestrahlen, um trotzdem eine ausreichende Fixierung der gesamten Klebeverbindung zu erzielen.

30

Die vollständige Härtung kann in einem späteren Temperaturschritt bei relativ mäßigen Temperaturen von beispielsweise

35

130 bis 150°C erfolgen. Dabei ist es möglich, mehrere Klebestellen gleichzeitig oder auch hintereinander zunächst zu fixieren und die Klebestellen dann gemeinsam thermisch auszuhärten. Mehrere Klebestellen können sich dabei auf einem gemeinsamen Substrat befinden.

Überraschend hat sich auch gezeigt, daß mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ausreichend feste Klebeverbindungen zwischen Bauteilen hergestellt werden können, von denen zumindest eines eine thermoplastische Oberfläche aufweist. Für solche Klebprobleme waren bislang keine befriedigenden Lösungen auf der Basis von UV-härtbaren Epoxidharzen bekannt.

Besonders gute Klebeverbindungen werden zwischen thermoplastischen Oberflächen und metallischen oder metallisierten Oberflächen erhalten. Als Beispiel können vergoldete Teile von elektronischen Bauelementen dienen, die mit präzisen Spritzgußteilen aus Thermoplasten verbunden werden sollen.

Für eine besondere schwundarme Klebestelle mit geringem thermischem Ausdehnungskoeffizienten wird ein Klebstoff verwendet, der einen anorganischen oder mineralischen Füllstoff in einem Anteil von 20 bis 60 Volumenprozent enthält.

Bevorzugt sind Füllstoffe auf Kieselsäurebasis, beispielsweise Quarzmehle oder Quarzgutmehle. Besonders bevorzugt sind Feinstmehle mit maximalen Partikeldurchmessern von 10 bis 50 µm, die eine Miniaturisierung von Klebestellen ermöglichen. Mit solchen Klebstoffen können sehr dünne Klebefugen mit einem Abstand der zu fügenden Oberflächen von wenigen Mikrometern realisiert werden.

Vorzugsweise wird im erfindungsgemäßen Verfahren ein Klebstoff verwendet, der folgende Bestandteile umfaßt:

- 20 bis 70 Gewichtsprozent eines kationisch härtbaren Lösungsmittelfreien Epoxids
- 10 bis 60 Gewichtsprozent einer mehrere Hydroxylgruppen enthaltenden Verbindung
- 5 - 0,02 bis 2 Gewichtsprozent eines kationischen Photoinitiators
- 0,02 bis 2 Gewichtsprozent eines latenten thermischen Initiators für die kationische Polymerisation auf der Basis eines Thiolaniumsalzes
- 10 - 20 bis 60 Volumenprozent eines mineralischen Füllstoffs mit einer maximalen Teilchengröße von 50 µm (entspricht bei einem Füllstoff auf Kieselsäurebasis 27 bis 80 Gewichtsprozent).
- 15 Es können dabei beliebige Epoxide eingesetzt werden, beispielsweise Glycidylether auf der Basis von Bisphenol A, Bisphenol F oder Novolaken. Aber auch Glycidylether von Mehrfachalkoholen wie Glycerin und Pentaerythrit sind geeignet. Auch lineare aliphatische Epoxide, beispielsweise epoxidier-
- 20 tes Polybutadien und epoxidiertes Sojabohnenöl sind geeignet. Besonders geeignet sind jedoch cycloaliphatische Epoxide, beispielsweise 3,4-Epoxycyclohexylmethyl-3',4', - Epoxycyclohexancarboxylat. Letztere zeichnen sich insbesondere durch eine hohe Reaktivität sowie eine niedrige Viskosität
- 25 aus. Ferner können auch Mischungen anderer kationisch härtbarer Epoxide zugesetzt werden.

Die hydroxylgruppenhaltige Verbindung ist vorzugsweise ein mehrwertiger, aliphatischer oder cycloaliphatischer Alkohol.

- 30 So können beispielsweise Glykole oder andere aliphatische Diole, tri- oder tetrafunktionelle Alkohole wie Trimethylolpropan oder Ether von Glykolen mit Phenolen oder Bisphenolen eingesetzt werden. Weitere geeignete Verbindungen sind Polymer-Polyole, die bei der Herstellung von Polyurethanen

Verwendung finden. Beispielsweise seien hier die unter der Bezeichnung Niax ® und Tone ® von Dow Chemical angebotenen Polyole genannt.

5 Möglich ist es auch, als hydroxylgruppenhaltige Verbindungen solche Verbindungen einzusetzen, die durch Reaktion von Epoxidverbindungen mit Alkoholen oder Phenolen erhalten werden. Gut geeignet ist beispielsweise das Additionsprodukt eines cycloaliphatischen Epoxids mit einem Polyphenol, vorzugs-
10 weise mit einem Bisphenol wie beispielsweise Bisphenol A oder Naphtalindiol. Solche Additionsprodukte können basenkatalysiert unter milden Bedingungen erhalten werden. Ein bevorzugtes Additionsprodukt ist das 2:1 Addukt, bei dem ein Äquivalent phenolischer Gruppen mit zwei Äquivalenten Epoxidgruppen
15 umgesetzt ist. Ausgehend von einem Diepoxid und einem Bisphenol ist das 2:1 Addukt ebenfalls ein Diepoxid. Wird das Molverhältnis im Bereich von 2:1 bis 20:1 und vorzugsweise von 3:1 bis 10:1 gewählt, so weist das Addukt, bzw. die, das Addukt enthaltende Reaktionsmischung praktisch keine freien
20 phenolischen OH-Gruppen mehr auf. Die Reaktionsmischung ist aber dennoch hydroxylgruppenhaltig, da durch Addition eines Phenols an die Epoxidgruppe neben der Etherbindung eine β -ständige Hydroxygruppe entsteht.

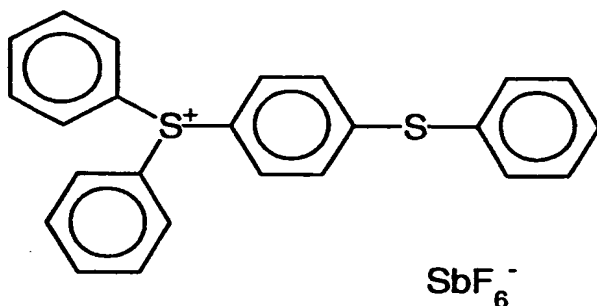
25 Wird für die hydroxylgruppenhaltige Verbindung das genannte Reaktionsprodukt mit hohem Epoxidüberschuß eingesetzt, so kann das Reaktionsprodukt im Klebstoff sowohl anstelle der Epoxids als auch anstelle der hydroxylgruppenhaltigen Verbindung eingesetzt werden.

30

Zur Initiierung der kationischen Härtung ist ein kationischer Photoinitiator oder ein kationisches Photoinitiatorsystem enthalten. Dessen Anteil am gesamten Epoxidharz kann 0,1 bis 5 Gewichtsprozent umfassen. Diese Photoinitiatoren setzen bei
35 UV-Bestrahlung reaktive Kationen, zum Beispiel Protonen frei,

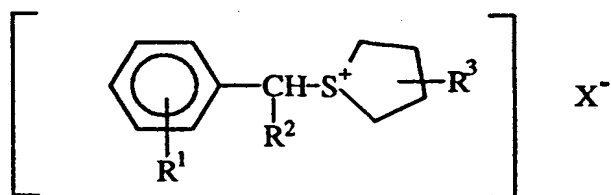
die den kationischen Härungsprozeß des Epoxidharzes initiieren. Die Photoinitiatoren sind dabei von stabilen organischen Oniumsalzen abgeleitet, insbesondere mit Stickstoff, Phosphor, Sauerstoff, Schwefel, Selen oder Jod als Zentralatom des Kations. Als besonders vorteilhaft haben sich aromatische Sulfonium- und Jodoniumsalze mit komplexen Anionen erwiesen. Auch ein eine Lewisäure freisetzender und beispielsweise als pi-Donor-Übergangsmetallkomplex realisierter Photoinitiator ist möglich. Weiterhin zu nennen sind Phenacylsulfoniumsalze, Hydroxyphenylsulfoniumsalze sowie Sulfoxoniumsalze. Einsetzbar sind weiterhin Oniumsalze, die nicht direkt, sondern über einen Sensibilisator zur Säurebildung angeregt werden. Auch organische Siliziumverbindungen, die bei UV-Bestrahlung in Anwesenheit von Aluminium-organischen Verbindungen ein Silanol freisetzen, können als Photoinitiatoren für den kationischen Härungsprozeß eingesetzt werden.

Gut geeignet als Photoinitiator ist beispielsweise folgendes Sulfoniumsalz. Es ist ein Hauptbestandteil von Cyracure ® UVI 6974 (Union Carbide):



Als latenter thermischer Initiator für die kationische Polymerisation ist ein Thiolaniumsalz enthalten, vorzugsweise von der allgemeinen Struktur:

8



wobei R1 gleich Wasserstoff, Alkyl, Aryl, Alkoxy, Thioether, Halogen, CN oder NO₂; R2 gleich Wasserstoff, Alkyl oder Aryl; R3 gleich Wasserstoff, Alkyl oder Aryl oder ein an den Thiolanring kondensiertes aromatisches System; X⁻ = PF₆⁻; AsF₆⁻ oder Sb F₆⁻.

Bevorzugt werden dabei unsubstituierte Benzylthiolaniumsalze eingesetzt, insbesondere das Benzylthiolaniumhexafluoroantimonat.

Als Füllstoffe sind insbesondere mineralische Feinstmehle auf Kieselsäurebasis, beispielsweise Quarzmehle oder Quarzgutmehle geeignet.

Mit der Verwendung des genannten Klebstoffs läßt sich im erfindungsgemäßen Verfahren eine schnelle Fixierung der zu verklebenden Teile erzielen. Dafür kann eine Zeitspanne von weniger als einer Sekunde ausreichend sein. Andererseits ist der Klebstoff bei Raum- oder Verarbeitungstemperatur ausreichend stabil, so daß bei Raumtemperatur eine Lagerzeit von bis zu einem Jahr und bei einer Verarbeitungstemperatur von beispielsweise 40°C eine Verarbeitungszeit von ca. einer Woche gegeben ist. Damit ist auch in automatisierten Prozessen eine gute Verarbeitbarkeit gewährleistet, die keine zu häufige Reinigung der Verarbeitungsapparaturen und insbesondere der Klebstoffauftragsvorrichtung erforderlich macht.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Für das Ausführungsbeispiel werden drei Klebstoffmischungen V1 bis V3 gemäß der folgenden Tabelle zusammengemischt. Die Mengen sind in Gewichtsteilen angegeben.

	V1	V2	V3
cycloaliphatisches Epoxid (CY179, Ciba)	66	90	33
Additionsprodukt von Bisphenol A an cycloaliphatisches Epoxid (OH 117, Siemens)	13	30	6
epoxidiertes Sojaöl (Edenol D20, Henkel)	12	25	5
Trimethylolpropan (Merck)	8	2	
Cyclohexandimethanol (Merck)		8	
Pentandiol (Merck)		7	
TCD-Alkohol, (Hoechst)			2
kationischer Photoinitiator, (UVI 6974, UCC)	1,4	1,1	0,7
kationischer thermischer Initia- tor (Benzylthiolaniumhexafluoro- antimonat Aldrich)	1	2	0,5
Haftvermittler (A 187, UCC)	0,4	0,5	0,3
Verlaufshilfsmittel (Modaflow, Brenntag)	0,2	0,3	0,1
Quarzgutmehl (FB-3SX, Denka)	190		90
Quarzgutmehl (FW 600, Denka)		150	
Quarzgutmehl (VP 810)		10	
Füllgrad	65 %	50 %	65 %

5

Zum Testen der Scherfestigkeit werden Probekörper aus unterschiedlichen Materialien miteinander verklebt. Dazu wird eine der zu verklebenden Oberflächen mit einer dünnen Klebstoffschicht von 50 bis 100 µm Dicke bestrichen, das zu verklebende Teil aufgesetzt, die Klebestelle von der Seite mit UV-

10 Licht bestrahlt (5 Sekunden mit 50 mW/cm²) und die Klebestel-

le schließlich bei 150° für 30 Minuten vollständig ausgehärtet.

Auf einem Mikrotester werden Scherfestigkeitsprüfungen durchgeführt. Dabei zeigt sich, daß Metall Metallverklebungen eine ausgezeichnete Scherfestigkeit von bis zu 20 N/mm² ergeben. Auch thermoplastische Probekörper, die mit Metallsubstraten verklebt wurden, zeigten hohe Scherfestigkeiten von bis zu 10 N/mm². Mit Aluminium wurden beispielsweise folgende Thermoplaste verklebt und zeigten dabei eine ausreichende Haftung: LCP (Zenite 6330), PPS (Fortron 6165), PEEK (LFM 100-12). Bei den Abscherversuchen tritt erst bei hohen Scherkräften ein Kohäsionsbruch auf, meist bricht die Grenzfläche zum Thermoplasten oder dieser selbst in einer oberflächennahen Schicht.

Die Glasumwandlungstemperatur der angegebenen Klebstoffe liegt im Bereich von 130 bis 150°C (DSC).

Das erfindungsgemäße Verfahren und der dazu vorgeschlagene Klebstoff ist insbesondere zur automatisierten Verklebung von Bauelementen der Elektronik und der Optoelektronik geeignet, bei denen eine hohe Präzision gefordert ist. Die ausreichend lange Topfzeit bei gleichzeitig äußerst schneller Fixierbarkeit mit UV-Licht ermöglicht kurze Taktzeiten und damit einen hohen Maschinendurchsatz. Die vollständige Aushärtbarkeit gelingt relativ schnell und bei milden Temperaturen von ca. 130 bis 150°. Auf diese Weise können auch thermisch empfindliche Bauteile verklebt werden. Besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die Verklebbarkeit von thermoplastischen Teilen auf insbesondere metallischen oder anders getreten Oberflächen. Die Klebstoffe zeigen einen geringen Schwund und ermöglichen exakt justierte Verklebungen mit sehr kleinen Toleranzen. Die Verklebung kann mit dünnen Klebefugen von zum Beispiel nur 80 ± 20 µm realisiert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verkleben eines Bauelements mit einer Oberfläche,
 - 5 - bei dem eine Klebefuge zwischen dem Bauelement und einer Oberfläche zur Herstellung einer Klebestelle mit einem Klebstoff gefüllt wird
 - bei dem die Klebestelle gegebenenfalls exakt justiert wird
 - bei dem der Klebstoff mit elektromagnetischer Strahlung im
10 UV/VIS Bereich bestrahlt wird und somit die Klebestelle fixiert wird
 - bei dem die Klebestelle anschließend thermisch gehärtet wird,
 - bei dem ein Klebstoff auf Epoxidbasis verwendet wird, der
15 mit Polyolen modifiziert ist und Initiatoren für lichtinduzierte und thermische Härtung enthält.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
bei dem Bauteile verklebt werden, von denen zumindest eine
20 ihrer Oberflächen im Bereich der Klebestelle ein thermoplastisches Material umfaßt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
bei dem Bestrahlung des Klebstoffs für 0,1 bis 10 Sekunden
25 erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
bei dem Bauelemente verklebt werden, welche zur Klebefuge hin
metallische oder metallisierte Oberflächen aufweisen.
30
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
bei dem die Klebefuge in einer Dicke von 10 bis 200 µm eingestellt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
bei dem ein Klebstoff verwendet wird, der einen anorganischen
oder mineralischen Füllstoff in einem Anteil von 20 bis 60
Volumenprozent enthält.

5

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
bei dem ein Klebstoff verwendet wird, der folgende Bestand-
teile umfaßt:

- 10 - 20 bis 70 Gewichtsprozent eines kationisch härtbaren lö-
sungsmittelfreien Epoxids
- 10 bis 60 Gewichtsprozent einer mehrere Hydroxylgruppen
enthaltenden Verbindung
- 0,02 bis 2 Gewichtsprozent eines kationischen Photoinitia-
tors
- 15 - 0,02 bis 2 Gewichtsprozent eines latenten thermischen In-
itiators für die kationische Polymerisation auf der Basis
eines Thiolaniumsalzes
- 20 bis 60 Volumenprozent eines mineralischen Füllstoffs mit
einer maximalen Teilchengröße von 50 µm.

20

8. Verfahren nach Anspruch 7,
bei dem ein Klebstoff verwendet wird, der als Epoxid das Um-
setzungsprodukt eines cycloaliphatischen Diepoxids und einer
aromatischen Verbindung, die phenolische OH-Gruppen aufweist,
25 enthält.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
bei dem der Klebstoff auf eine der zur Klebefuge hinweisenden
Oberflächen aufgebracht wird und
30 bei dem die zu verklebenden Teile annähernd paßgenau aneinan-
dergefügt, gegebenenfalls exakt positioniert und ausgerichtet
und dabei oder kurz danach fixiert werden.

10. Anwendung des Verfahrens nach einem der vorausgehenden Ansprüche zur paßgenauen maschinellen Verklebung von elektrischen, elektronischen und optischen Bauelementen innerhalb kurzer Taktzeiten.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/00317

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 C09J5/06 C09J163/00 C08G59/68 //H05K3/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 C09J C08G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y A	EP 0 604 090 A (CIBA GEIGY AG) 29. Juni 1994 siehe Seite 5, Zeile 58 - Seite 6, Zeile 30 siehe Ansprüche	1, 5, 7, 10 2-4, 6, 8, 9
Y	--- DATABASE WPI Section Ch, Week 9114 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A14, AN 91-096914 XP002066800 & JP 03 039 378 A (HITACHI CHEM CO LTD) siehe Zusammenfassung	1, 5, 10
Y	--- US 5 242 715 A (SCHOEN LOTHAR ET AL) 7. September 1993 siehe Spalte 5 - Spalte 6; Beispiele 1-7 siehe Ansprüche --- -/-	7

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Juni 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/06/1998

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Oudot, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/00317

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ²	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 289 (C-0956), 26.Juni 1992 & JP 04 076081 A (AISIN CHEM CO LTD;OTHERS: 01), 10.März 1992, siehe Zusammenfassung -----</p>	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/00317

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0604090 A	29-06-1994	AU 667592 B	28-03-1996
		AU 5248993 A	30-06-1994
		BR 9305094 A	05-07-1994
		CA 2111722 A	20-06-1994
		JP 6240108 A	30-08-1994
		NZ 250504 A	21-12-1995
		US 5449704 A	12-09-1995
		ZA 9309452 A	09-08-1994
US 5242715 A	07-09-1993	DE 59208877 D	16-10-1997
		EP 0504569 A	23-09-1992
		JP 7179572 A	18-07-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 98/00317

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 C09J5/06 C09J163/00 C08G59/68 //H05K3/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 C09J C08G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 604 090 A (CIBA GEIGY AG) 29. Juni 1994	1, 5, 7, 10
A	siehe Seite 5, Zeile 58 - Seite 6, Zeile 30 siehe Ansprüche	2-4, 6, 8, 9
Y	DATABASE WPI Section Ch, Week 9114 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A14, AN 91-096914 XP002066800 & JP 03 039 378 A (HITACHI CHEM CO LTD) siehe Zusammenfassung	1, 5, 10
Y	US 5 242 715 A (SCHOEN LOTHAR ET AL) 7. September 1993 siehe Spalte 5 - Spalte 6; Beispiele 1-7 siehe Ansprüche	7

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Juni 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/06/1998

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Oudot, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/00317

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ²	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 289 (C-0956), 26.Juni 1992 & JP 04 076081 A (AISIN CHEM CO LTD;OTHERS: 01), 10.März 1992, siehe Zusammenfassung -----</p>	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/00317

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0604090 A	29-06-1994	AU 667592 B	28-03-1996
		AU 5248993 A	30-06-1994
		BR 9305094 A	05-07-1994
		CA 2111722 A	20-06-1994
		JP 6240108 A	30-08-1994
		NZ 250504 A	21-12-1995
		US 5449704 A	12-09-1995
		ZA 9309452 A	09-08-1994
US 5242715 A	07-09-1993	DE 59208877 D	16-10-1997
		EP 0504569 A	23-09-1992
		JP 7179572 A	18-07-1995